

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-014869

(43)Date of publication of application : 22.01.1988

(51)Int.Cl.

C23C 16/02

C23C 16/26

(21)Application number : 61-158300

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 04.07.1986

(72)Inventor : TOBIOKA MASAOKI  
IKEGAYA AKIHIKO

## (54) DIAMOND COATED SINTERED HARD ALLOY AND ITS PRODUCTION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To effectively form a thin diamond film on the surface of a sintered hard alloy of a complex shape for a cutting tool or the like by projecting WC grains on the surface of the part of the sintered hard alloy to be coated with a thin diamond film from metallic Co by a specified difference in level.

CONSTITUTION: The surface of the part of a WC-Co type sintered hard alloy to be coated with a thin diamond film is finished by grinding with a diamond grindstone of 80W400 mesh grain size to project WC grains on the surface from metallic Co by 0.05W0.5 $\mu$ m difference in level. A thin diamond film is then deposited on the surface by a vapor phase reaction.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-14869

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月22日

C 23 C 16/02  
16/26

6554-4K  
6554-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑬ 発明の名称 ダイヤモンド被覆超硬合金及びその製造方法

⑯ 特 願 昭61-158300

⑰ 出 願 昭61(1986)7月4日

⑱ 発 明 者 飛 岡 正 明 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内  
⑲ 発 明 者 池 ヶ 谷 明 彦 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内  
⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 中村 勝成 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ダイヤモンド被覆超硬合金及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 表面に気相反応により析出させたダイヤモンド薄膜を有するダイヤモンド被覆超硬合金において、ダイヤモンド薄膜で被覆された部分の超硬合金表面のWC結晶がCo金属よりも0.05 $\mu$ m以上0.5 $\mu$ m以下の段差で突出していることを特徴とするダイヤモンド被覆超硬合金。

(2) 超硬合金の表面上に気相反応によりダイヤモンド薄膜を析出させるダイヤモンド被覆超硬合金の製造方法において、超硬合金の被覆されるべき部分の表面を80メツシュ～400メツシュの粒度のダイヤモンド砥石にて研削仕上を行つた後、この表面にダイヤモンド薄膜を析出させることを特徴とするダイヤモンド被覆超硬合金の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ダイヤモンドの薄膜を表面に被覆した超硬合金及びその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

最近、気相反応法を利用して炭化水素と水素の混合気体から加熱したシリコンやダイヤモンド等の母材表面にダイヤモンド薄膜を析出させる、いわゆるダイヤモンドコーティング技術が開発され(松本精一郎、日本結晶学会誌、25、212(1983)参照)、従来の超高圧高温によるダイヤモンド合成技術に比較してコストが安く、母材形状の制約がないことから極めて注目を集めている。

このダイヤモンドコーティング技術においては母材の表面状態が極めて重要であることが知られており、例えば特開昭60-86096号公報に記載されたように、ダイヤモンドコーティングに先立つて母材表面を遊離状態のダイヤモンド砥粒等で傷つけ処理することが必須とされている。このダイヤモンド砥粒での傷つけ処理がなげゆえ必要か詳細は明らかではないが、少なくとも形成された傷がダイヤモンドの核生成のサイトとして働くも

のと考えられる。

上記ダイヤモンドコーティング技術を用いて、WC-Co系ないしWC-(Ti, Ta)C-Co系等の超硬合金の表面にダイヤモンド薄膜を形成し、切削工具として利用することが考えられている。しかし、ダイヤモンドコーティングに先立つての遊離状態でのダイヤモンド砥粒等による傷つけ処理は、母材がシリコンウエハーのように比較的研削性に富む材料であれば容易であるが、超硬合金は極めて研削性が悪いために困難な作業である。特に、三次元的に複雑な形状をしている切削工具では必要な部分をむらなく傷つけ処理するのは極めて困難であり、例えば細径のツイストドリルやエンドミル等は事実上ダイヤモンド砥粒による均一な傷つけ処理が不可能であり、これらの表面を切削工具として有効な状態のダイヤモンド薄膜で被覆することは困難であつた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、切削工具のような複雑な形状をした超硬合金の表面に有効にダイヤモンド薄膜を形成

超硬合金はいずれも粉末冶金法による焼結を経て製造され、微細なWC結晶とこれを結合するCo金属とを含有している。焼結後の超硬合金は表面がCo金属で覆われているのでこれを除き、表面のWC結晶がCo金属よりも $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下の段差で突出した状態とすることにより、これらの結晶界面からの核生成が可能となり、完全なダイヤモンド薄膜が形成される。

このような表面状態を得るために超硬合金の被覆されるべき部分の表面を80メッシュ～400メッシュの間の粒度のダイヤモンド砥石にて研削仕上を行うのであるが、粒度が80メッシュ未満では表面の乱れが大きくなりすぎ、又400メッシュを超えると表面のWC結晶とCo金属との段差が小さすぎて好ましくない。遊離状態のダイヤモンド砥粒のみでの研磨は、やはり表面のWC結晶とCo金属との段差が小さすぎるので採用できない。

〔実施例〕

以下、実施例により本発明を更に説明する。

#### 実施例 1

したダイヤモンド被覆超硬合金及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明者等は、結晶粒界やデイスロケーション等も核生成のサイトとして有効であるとの知見から、超硬合金のWC界面がダイヤモンドの核生成のサイトにならないか詳細に検討した結果、本発明に到達したものである。

即ち、本発明のダイヤモンド被覆超硬合金は、ダイヤモンド薄膜で被覆された部分の超硬合金表面のWC結晶がCo金属よりも $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下の段差で突出していることを特徴とする。

かかるダイヤモンド被覆超硬合金の製造方法は、超硬合金の表面上に気相反応によりダイヤモンド薄膜を析出させる前に、超硬合金の被覆されるべき部分の表面を80メッシュ以上で400メッシュ以下の粒度のダイヤモンド砥石にて研削仕上を行うことを特徴としている。

〔作用〕

WC-Co系ないしWC-(Ti, Ta)C-Co系等の

母材として焼結により製造した超硬合金チップ(WC95重量%、Co5重量%)を使用し、そのチップの全表面を粒度200メッシュのダイヤモンド砥石で研削加工した。この表面のWC結晶粒子はCo金属よりも $0.15\mu\text{m}$ 突出していた。マイクロ波プラズマCVD装置において、50 Torrで $\text{H}_2$ と $\text{CH}_4$ の混合気体から950℃に加熱した上記チップにダイヤモンドコーティングを5時間実施した。冷却後にチップを走査型電子顕微鏡で調べたところ稜線の明確な粒子が表面を完全に被覆しており、更に電子線回折、X線回折及びラマンスペクトルにより、この被覆物質がダイヤモンドであることが確認された。

同じ超硬合金のチップ全表面を1000メッシュのダイヤモンド砥粒で研磨した。この表面のWC結晶粒子はCo金属よりも $0.03\mu\text{m}$ 突出していた。上記と同様にダイヤモンドコーティングを実施した結果、表面にダイヤモンド粒子が析出するものの、各粒子間が接触せず連続した薄膜が形成されなかつた。

更に、同じ超硬合金のチップ全表面をダイヤモンド砥粒で研磨したのち、800メツシュのダイヤモンド砥粒で30分間傷つけ処理を行い、上記と同様にダイヤモンドコーティングを実施したところ、平滑な表面ではWC結晶粒子とCo金属の段差は $0.08\mu\text{m}$ で不完全ながらダイヤモンド薄膜が析出するものの、傷つけ処理が困難なチップ側面や、特に湾曲部では上記段差が $0.02\mu\text{m}$ であるためほとんどダイヤモンド薄膜の析出がなかつた。

尚、焼結したままの超硬合金の表面にはダイヤモンド薄膜が全く析出しないことが確認された。

#### 実施例 2

上記実施例1と同じ超硬合金のチップを、夫々(A)60メツシュ、(B)100メツシュ、(C)200メツシュ、(D)400メツシュ及び(E)800メツシュのダイヤモンド砥石で研削仕上を行い、その後実施例1と同じ条件でダイヤモンドコーティングを実施した。比較のために(F)200メツシュのダイヤモンド砥石で研削仕上しただけのダイヤモンド薄膜を有しないチップも準備した。尚、各チップ

(A)から(F)の表面でのWC結晶粒子とCo金属の段差は夫々(A) $0.52\mu\text{m}$ 、(B) $0.12\mu\text{m}$ 、(C) $0.10\mu\text{m}$ 、(D) $0.08\mu\text{m}$ 、(E) $0.03\mu\text{m}$ 、(F) $0.10\mu\text{m}$ であつた。

これらのチップ(A)から(F)について、下記の条件で切削試験を実施した；

|      |            |
|------|------------|
| 被切削材 | AC4C       |
| 切削速度 | 1500m/min  |
| 送り   | 0.20mm/rev |
| 切り込み | 1mm        |
| ホルダー | FP21R-44A  |

その結果、(A)は1分28秒の切削でフランク摩耗が0.20mm以上、(E)は1分38秒でフランク摩耗0.20mm以上、及び(F)は1分30秒でフランク摩耗0.20mm以上でいずれも寿命となつた。一方、(B)、(C)及び(D)は10分の切削でフランク摩耗が0であり、さらに切削可能であつた。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、ダイヤモンドコーティング技術によつて超硬合金の表面に連続した完全なダイ

ヤモンド薄膜を形成することができ、更に、複雑な形状をした超硬合金の表面も完全にダイヤモンド薄膜で被覆できるので新規な切削工具を安価に提供することができる。

出願人 住友電気工業株式会社

代理人 弁理士 中 村 勝

同 山 本 正



[First Hit](#)      [Previous Doc](#)      [Next Doc](#)      [Go to Doc#](#)**End of Result Set**☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L1: Entry 1 of 1

File: DWPI

Jan 22, 1988

DERWENT-ACC-NO: 1988-059966  
DERWENT-WEEK: 198809  
COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Diamond coated sintered hard alloy - has tungsten carbide crystals phase in the matrix  
matrix protruding from the surface

PATENT-ASSIGNEE: SUMITOMO ELECTRIC IND CO (SUME)

PRIORITY-DATA: 1986JP-0158300 (July 4, 1986)

[Search Selected](#)[Search ALL](#)[Clear](#)

## PATENT-FAMILY:

| PUB-NO  | PUB-DATE           | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC   |
|---|--------------------|----------|-------|------------|
| <input type="checkbox"/> <a href="#">JP 63014869 A</a>  | January 22, 1988   |          | 003   |            |
| <input type="checkbox"/> <a href="#">JP 95088580 B2</a> | September 27, 1995 |          | 003   | C23C016/26 |

## APPLICATION-DATA:

| PUB-NO        | APPL-DATE    | APPL-NO                     | DESCRIPTOR |
|---------------|--------------|-----------------------------|------------|
| JP 63014869A  | July 4, 1986 | 1986JP-0158300              |            |
| JP 95088580B2 | July 4, 1986 | 1986JP-0158300              |            |
| JP 95088580B2 |              | JP <a href="#">63014869</a> | Based on   |

INT-CL (IPC): C23C 16/02; C23C 16/26

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63014869A  
BASIC-ABSTRACT:

The sintered hard alloy with a diamond thin film vapour phase deposited on the surface, is characterised in that WC crystals on the sintered hard alloy surface which was coated with the diamond thin film protrude from the surface with a step difference of 0.05-0.5 microns from the Co metal phase.

The alloy is made by grinding and finishing the surface of the sintered hard alloy using diamond grinder of 80-400 mesh particle size, followed by depositing diamond thin film on the the finished surface.

USE/ADVANTAGE - Sintered hard alloy continuously and completely coated with diamond thin film film is obtd., and unique machining tools can be made at low cost.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63014869A  
EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0